

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP409140839A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09140839 A
TITLE: GOLF CLUB SHAFT
PUBN-DATE: June 3, 1997

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YOSHIDA, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SUMITOMO RUBBER IND LTD N/A

APPL-NO: JP07326379
APPL-DATE: November 20, 1995

INT-CL (IPC): A63B053/10, B32B001/08 , B32B005/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a golf club shaft resistant to bending and twisting and capable of being made lightweight.

SOLUTION: This golf club shaft is formed with multiple fiber-reinforced composite resin layers. The fiber-reinforced composite resin layer is provided with an inclined layer 1 having the inclined aligning direction of reinforcing fibers by $\pm(10-80^\circ)$ against the shaft axis, a parallel layer 2 having the parallel aligning direction of reinforcing fibers against the shaft axis, and a perpendicular layer 3 having the perpendicular aligning direction of reinforcing fibers against the shaft axis. At least one

of the
perpendicular layers 3 adjacent to the inclined layer 1 is
arranged for $1/4-1/2$
of the whole length from the fine- diameter end 5, and at
least one of the
perpendicular layers 3 adjacent to the parallel layer 2 is
arranged for $1/2-3/4$
of the whole length from the large- diameter end 6.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-140839

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 B 53/10			A 6 3 B 53/10	A
B 3 2 B 1/08			B 3 2 B 1/08	Z
5/12			5/12	

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-326379

(22) 出願日 平成7年(1995)11月20日

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

(72) 発明者 吉田 誠

兵庫県明石市魚住町清水13番地の1の202

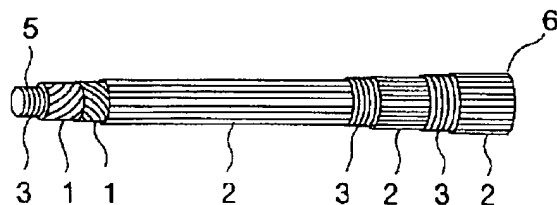
(74) 代理人 弁理士 中谷 武嗣

(54) 【発明の名称】 ゴルフクラブシャフト

(57) 【要約】

【課題】 曲げ及びねじれに強くしかも軽量化を図ることができるゴルフクラブシャフトの提供にある。

【解決手段】 複数の繊維強化複合樹脂層からなる。繊維強化複合樹脂層は、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が±(10~80°)傾斜した傾斜層1と、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が平行である平行層2と、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が直交する直交層3と、を有する。傾斜層1に隣接する直交層3のうち少なくとも1層を、細径端5から全長の1/4~1/2に渡って配設すると共に、平行層2に隣接する直交層3のうち少なくとも1層を、大径端6から全長の1/2~3/4に渡って配設した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が±(10~80°)傾斜した繊維強化複合樹脂層の傾斜層1と、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が平行である繊維強化複合樹脂層の平行層2と、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が直交する繊維強化複合樹脂層の直交層3との複数の繊維強化複合樹脂層からなるゴルフクラブシャフトであって、上記傾斜層1に隣接する直交層3のうち少なくとも1層を、細径端5から全長の1/4~1/2に渡って配設すると共に、上記平行層2に隣接する直交層3のうち少なくとも1層を、大径端6から全長の1/2~3/4に渡って配設したことを特徴とするゴルフクラブシャフト。

【請求項2】 シャフト重量が、シャフト長さ10mm当たり0.25~0.5gである請求項1記載のゴルフクラブシャフト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の繊維強化複合樹脂層からなるゴルフクラブシャフトに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、この種のゴルフクラブシャフトは、ねじれ剛性・強度を持たせるために強化繊維をシャフト軸心に対して所定角度(例えば、40~45°)で傾斜した層と、曲げ剛性・強度を持たせるために強化繊維をシャフト軸心に対して平行に配置した層と、を備える。また、曲げ応力が加わったときに生じるシャフト径方向の圧縮変形を防止するために、繊維方向がシャフト軸心と直交するプリプレグシートを用いる場合もあった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述の如く、剛性・強度を考慮するために、シャフト全体の重量が大となり、近年において求められている軽量化に反することになる。即ち、シャフトが軽量化すれば、その分ヘッドの重量を増大させて、打球時の慣性モーメントを大きくし、これによりボールの初速度の増大を図ることができるから近年ではより軽量のものが求められている。そこで、本発明では、強度的に従来のものと変わらずしかも軽量化を図ることがきるゴルフクラブシャフトを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明に係るゴルフクラブシャフトは、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が±(10~80°)傾斜した繊維強化複合樹脂層の傾斜層と、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が平行である繊維強化複合樹脂層の平行層と、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が直交する繊維強化複合樹脂層の直交層との複数の繊維強化複合樹脂層からなるゴルフクラブシャフトに於て、上記傾斜層に隣接する直交層のうち少なくとも1層

を、細径端から全長の1/4~1/2に渡って配設すると共に、上記平行層に隣接する直交層のうち少なくとも1層を、大径端から全長の1/2~3/4に渡って配設したものである。

【0005】この際、シャフト重量が、シャフト長さ10mm当たり0.25~0.5gとなった場合に特に有効である。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて詳説する。

【0007】図1は本発明に係るゴルフクラブシャフトを示し、このゴルフクラブシャフトは、複数の繊維強化複合樹脂層からなり、繊維強化複合樹脂層としては、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が±(10~80°)傾斜した傾斜層1と、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が平行である平行層2と、シャフト軸心に対して強化繊維の配列方向が直交する直交層3と、を有する。各層1, 2, 3は、炭素繊維やガラス繊維等の強化繊維を夫々の方向に配列して、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させてプリプレグを形成し、このプリプレグを加熱硬化させたものである。

【0008】この場合、図2に示すように、傾斜層1としては、イ、ロの2層があり、繊維の傾斜方向が相違する。つまり、イの傾斜層1の繊維の傾斜角度θが+45°であり、ロの傾斜層1の繊維の傾斜角度θが-45°である。平行層2としては、ハ、ニ、ホの3層があり、直交層3としては、ヘ、ト、チの3層があり、ヘの直交層3は、シャフトの細径部側に配設され、トの直交層3は、シャフトの大径部側に配設される。つまり、ヘとトの直交層3以外の層の長さ寸法は、シャフトの全長と同一であり、ヘの直交層3は該全長の約1/2の長さ寸法であり、トの直交層3は全長の約1/2の長さ寸法である。なお、図2における各層はプリプレグである。

【0009】即ち、このゴルフシャフトは、内側から順に、ヘの直交層3、イの傾斜層1、ロの傾斜層1、ハの平行層2、トの直交層3、ニの平行層2、チの直交層3、ホの平行層2が夫々筒状に巻設されたFRP管状体からなり、シャフト重量としては、シャフト長さ10mm当たり0.25~0.5gとされる。具体的には、各層のプリプレグ(炭素繊維等の強化繊維を夫々の方向に配列して、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させたもの)を形成し、このプリプレグを、図2に示すテーパ付マンドレル4に巻設し、その後は、テーピング、焼成処理をして、マンドレル4の脱去、テープ剥離等を行う。従って、この場合、ヘの直交層3は、イの傾斜層1に隣接し、シャフトの細径端5から全長の約1/2に渡って配設され、トの直交層3は、ハ及びニの平行層2、2に隣接し、シャフトの大径端6から全長の約1/2に渡って配設される。

【0010】しかして、軽量シャフトの折れのメカニズムは、肉厚が薄いために、曲げ応力を受けたときに軸方

向に圧縮を受ける部分の局所的な座屈により発生する破壊と、傾斜層1の量が少ないために、ねじり応力を受けたときに傾斜層1のジョイント部の分裂により発生する破壊とが考えられる。前者の圧縮に対して最も効力を発揮しているのは平行層2であり、この平行層2の変形を抑えるのが効果的である。従って、直交層3を平行層2に近接して配置するのが好ましく、また、圧縮変形は大径部程大きいので、大径部側に配置するのが好ましい。後者の破壊に対しては、直交層3を傾斜層1に近接して配置するのが好ましい。さらに、ねじり強度はシャフト

【0011】従って、本発明のように、傾斜層1の近傍に細径部側を中心に直交層3を配置し、平行層2の近傍に大径部側を中心に直交層3を配置すれば、曲げ及びねじりに強く、しかも、軽量化を図ることができる。

【0012】次に、図3は他の形態を示し、この場合、への直交層3の長さ寸法が全長の約1/4とされ、トの直交層3の長さ寸法が全長の約3/4とされ、他の傾斜層1

と平行層2は図2に示すゴルフシャフトと同じである。従って、この場合、への直交層3が、シャフトの細径端*

* 5から全長の約1/4に渡って配設されると共に、トの直交層3が、シャフトの大径端6から全長の約3/4に渡って配設され、シャフトとして、曲げ及びねじりに強く、しかも、軽量化を図ることができる。

【0013】

【実施例】以下、実施例を示す。表1にしたがって各層のプリプレグを形成した後、各層をマンドレル4に巻設し、その後はテーピング、焼成処理をして、マンドレル4の脱去、テープ剥離等を行い、各種のシャフトを形成して、曲げ試験及びねじり破壊試験を行った。実施例1は図2に対応し、実施例2は図3に対応し、比較例1は図4に対応し、比較例2は図5に対応する。即ち、比較例1では、へ及びトの直交層3も夫々全長にわたり、比較例2では、比較例1に比べてトの直交層3が省略されている。なお、比較例3及び比較例4に対応した図示は省略したが、比較例3では、への直交層3の長さ寸法を全長の約3/4とすると共にトの直交層3の長さ寸法を全長の約1/4とし、比較例4では、への直交層3を省略している。

【0014】

【表1】

繊維角度	積層構成 (内側から)								重量 W g	曲げ強度 kgf			ねじり 強度 Nm度
	① 90	② 傾	③ 傾	④ 0	⑤ 90	⑥ 0	⑦ 90	⑧ 0		細径部	中央部	大径部	
比較例1	全	全	全	全	全	全	全	全	42.1	58	58	60	1260
比較例2	全	全	全	全	-	全	全	全	40.6	52	47	44	1230
比較例3	3/4	全	全	全	1/4	全	全	全	40.5	50	48	56	1180
比較例4	-	全	全	全	全	全	全	全	40.4	55	56	56	850
実施例1	1/2	全	全	全	1/2	全	全	全	40.3	51	56	56	1110
実施例2	1/4	全	全	全	3/4	全	全	全	40.5	52	56	56	1020

【0015】表1において、90は直交層を示し、傾は傾斜層を示し、0は平行層を示し、①～⑧までの8種類の繊維強化複合樹脂層を使用する。この場合、②の傾斜層は、シャフト軸心に対して約+45°に傾斜し、③の傾斜層はシャフト軸心に対して約-45°に傾斜している。また、全とはシャフト全長に対応する長さを示し、実施例1、2及び比較例3の①の1/2、1/4、3/4は各々細径端5からシャフト全長に対する割合であり、実施例1、2及び比較例3の⑤の1/2、3/4、1/4は各々大径端6からシャフト全長に対する割合であり、さらに、比較例2の⑤及び比較例4の①の-は、比較例2においては⑤の直交層が省略され、比較例4においては、①の直交層※50

※が省略されていることを示している。

【0016】また、各シャフトの全長としては、1143mmとし、テーパ角度としては、約0.4°とした。そして、曲げ試験としては、3点曲げ試験とし、そのスパン長を300mmとし、ねじり破壊試験はシャフト両端固着にて測定を行った。曲げ強度の細径部とは細径端5から200mmの点、中央部とは細径端5から600mmの点、大径部とは細径端5から1000mmの点をいう。

【0017】表1から分かるように、比較例1に対して、比較例2～4及び実施例1、2は全体として一層(直交層)分だけ少なくなっており、全体の重量が減少している。また、曲げ破壊時に圧縮変形の大径部から

5

大径部に対して平行層2の近傍の直交層3が減少した比較例2、3のシャフトは、曲げ強度が大幅に低下している。さらに、(ねじれ破壊に対して抵抗力の低い)細径部に対して傾斜層1の近傍の直交層3の量が減少した比較例4のシャフトはねじり強度が大幅に低下している。これに対して、実施例1、2では、軽量化を達成でき、しかも、曲げ強度、ねじり強度ともバランス良く維持している。

【0018】

【発明の効果】本発明は上述の如く構成されているので、次に記載する効果を奏する。

【0019】① 曲げ及びねじれに強く、しかも、軽量化を図ることができるゴルフクラブシャフトとなる。

② 特に、請求項2記載のゴルフクラブシャフトによれ

6

ば、軽く、強度の低下もないシャフトとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るゴルフクラブシャフトの簡略斜視図である。

【図2】各層の展開図である。

【図3】他の形態の各層の展開図である。

【図4】比較例の各層の展開図である。

【図5】他の比較例の各層の展開図である。

【符号の説明】

1 傾斜層

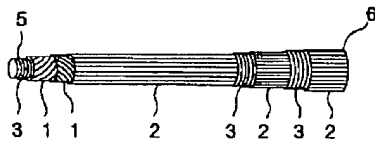
2 平行層

3 直交層

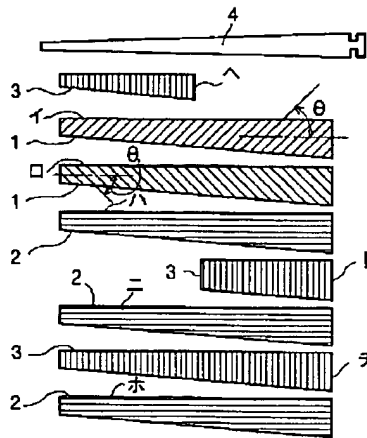
5 細径端

6 大径端

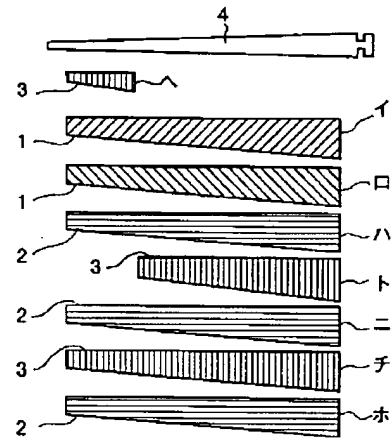
【図1】



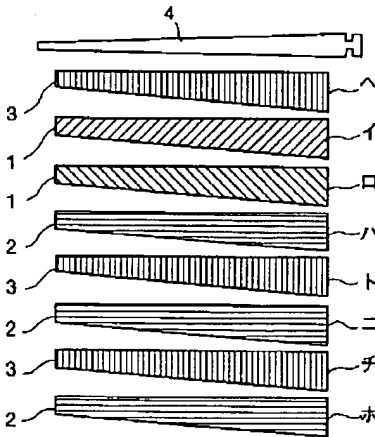
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

